



INDUSTRY MEETS SCIENCE

BLAASTER WIND TECHNOLOGIES AS

New product of Norway!

Next step: **Industrialization**

Blaaster
Wind Technologies

Ber staten om vind i møllene

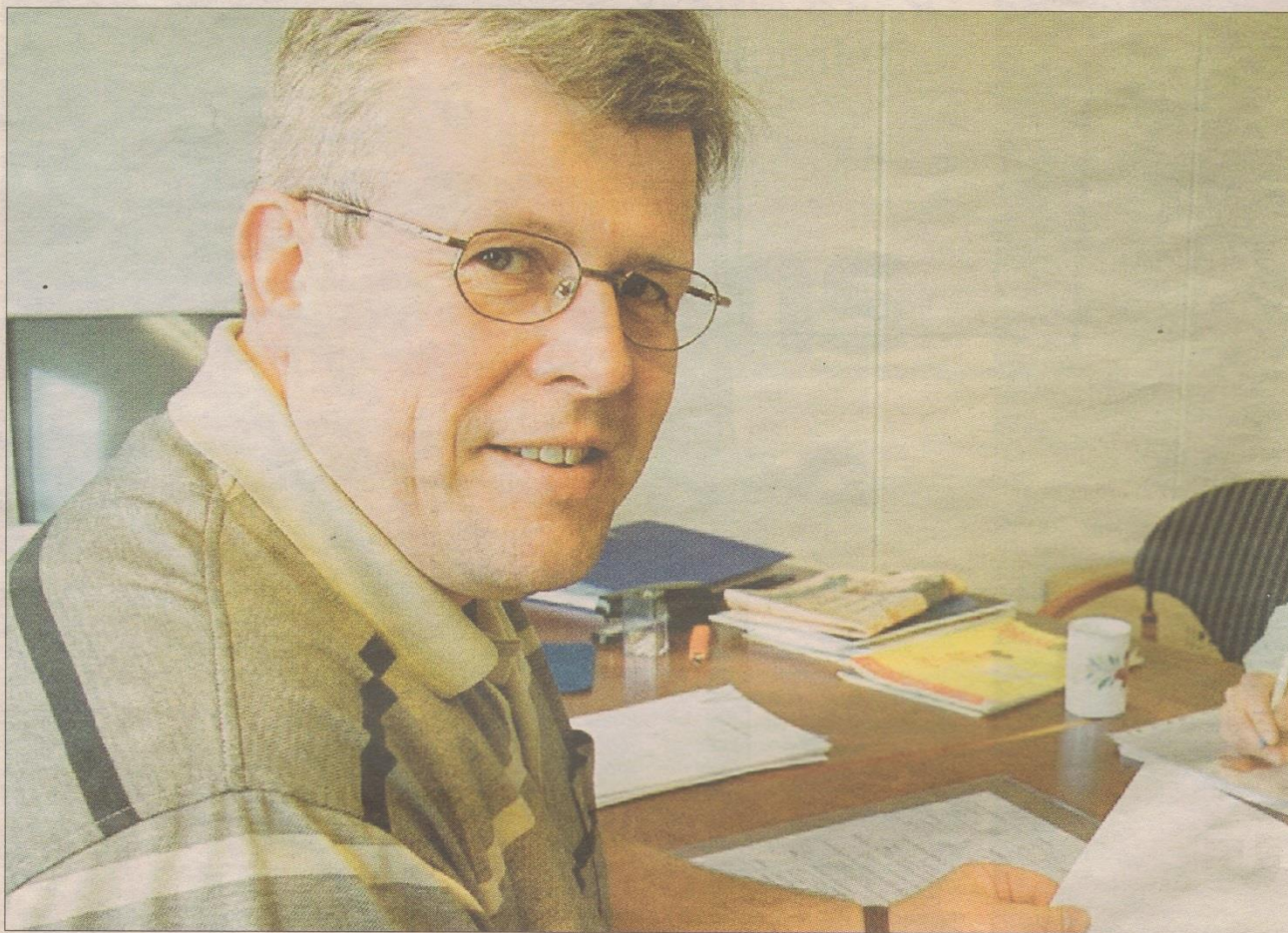
Norge kan få en egen vindmølle-industri hvis staten bidrar med støtte til de 15 første møllene, lover selskapet ScanWind. Olje- og energidepartementet vil gjerne at utbyggere «kjøper norsk», men vil ikke pålegge noen å gjøre det.

KJETIL B. ALSTADHEIM
Oslo

Stortinget har vedtatt at det skal satses på utbygging av vindkraft i Norge. De største vindmølleprodusentene finnes i Danmark. Nå vil selskapet ScanWind i Trondheim ta opp konkurransen. ScanWind har utviklet en ny og større vindmølle på tre megawatt i samarbeid med svensk-sveitsiske ABB. Den første demonstrasjonsturbinen skal nå settes opp på Gotland.

Men før selskapet bygger vindmølle-fabrikken, ber det om hjelp fra staten for å få vindkraft-utbyggerne til å velge norske møller.

Staten gir to millioner kroner i støtte per megawatt til utbyggerne. ScanWind har bedt Olje- og energidepartementet om å reservere støtte til 15 maskiner fra ScanWind – altså 90 millioner kroner – for å komme i gang med industriproduksjon, for ek-



VIL HA HJELP. Vindkraft-grunder Torolf Pettersen i ScanWind mener staten bør sørge for at subsidiene til utbygging av vindkraft bidrar til å bygge opp en norsk vindkraft-indstri i stedet for at pengene går til å importere møller. Foto: Thor Nielsen

med annen ny kraftproduksjon. Han sier selskapets møller vil kunne produsere strøm til 24 øre per kilowatt time (kWh).

ScanWind

● Selskapet ScanWind group as i

Hva er nytt under solen?

Adressa 27. oktober 2013:

Gigantmulighet for Midt- Norge, om bare...

Kronikk av Anne Strømmen Lycke, Styreleder i Sarepta.

For hvem, spør vi?



Introduction

- ❑ Blaaster Wind Technologies (Blaaster) is a Norwegian wind turbine manufacturing start-up company with a deep knowledge in R&D, design, manufacturing and marketing of large wind turbines
- ❑ Blaaster has developed a brand new technology platform for large direct drive wind turbines 3 MW ++
- ❑ Blaaster installed in summer 2012 the largest wind turbine in Norway – Blaaster DL101 – at the company's test site after 3 years of R&D and prototype manufacturing
- ❑ Blaaster is now searching for relevant partners for the further development of Blaaster Wind Technologies



Business opportunities in wind energy – globally

5

Blaaster - October 2013

It is still possible to lower the cost considerably for electricity from wind power with more effective turbine designs and maintenance solutions

- Increased size of wind turbines gives lower costs for produced electricity
- Conventional technology holds considerable risk when sizing up
- New electrical solutions lower the need for maintenance on the turbine itself

Technology advantages through a direct drive concept increasing availability and energy production

- Direct-drive concept reducing the number of moving components
 - Lower risk for damage
 - Significant reduction in the nacelle weight and cost
 - Reducing maintenance cost by ~50% compared to regular geared wind turbines
- World's first road transportable direct-drive concept for very large wind turbine (size: 3MW to 10MW) due to segmentation of generator
- State-of-the-art power electronics moved from nacelle down to ground level
 - Allows for easy access and maintenance
 - Flexible turbine layout
 - Can easily be adjusted to various markets, wind classes and power size
- Adaptable value chain

Extensive experience and proof of concept counts

- 30 years experience from the wind turbine business, whereof 13 years experience with large direct-drive wind turbines
- Developed the technology and start up strategy behind ScanWind, now the technology basis for General Electric's offshore wind strategy on large turbines

Rapid build up with extensive network of partners and suppliers

- Large network within the field of wind turbine science and technology
- Strong relations to suppliers of core parts such as engineering, electro-technical partners and manufacturing
- Scalable business model based on regional companies and delivery consortiums

Proof of last concept in place

- One year successful operation of Blaaster DL101 at test center, Mid-Norway

Blaaster Wind Technologies (BWT) is a Norwegian wind turbine manufacturing company with a **deep knowledge in R&D, design, manufacturing and marketing** of large wind turbines

BWT has developed a **new technology platform for large direct drive wind turbines**

In **2012** BWT installed the **largest wind turbine in Norway** at Valsneset site after 3 years of R&D and prototype manufacturing

Large business opportunities identified after successful testing

BWT is now building the industrial platform for sales and manufacturing of wind turbines in both Norway and Sweden as a first step towards the global market

Technology highlights

- Directly driven generators used in a wind turbine are now broadly accepted as the best technical solution for building large wind turbines with high reliability
- Challenges connected to direct drive have up to now been characterized by:
 - Too heavy constructions giving too high price
 - Complicated to transport
 - Difficult to manufacture in series
- BWT has solved these challenges:
 - By integration of the complete driveline
 - By specially designed segmented medium voltage PM generator
 - By placing all power converters down to ground level
 - By modular assembly of the main components at site
 - By having individual blade installation for easy installation
 - By an innovative foundation solution
- With focus on life cycle cost, condition based maintenance and the turbine architecture itself Blaaster turbines have maintenance costs less than ½ compared with similar turbines.
- For a 3 MW wind turbine the NPV of lower maintenance costs for a direct drive compared to a geared drive over lifetime is estimated at EUR 1 400 000, or approximately 35% of investment cost for the whole wind turbine



Blaaster Valsneset AS – wind park with consistent high energy production – technology edge in Norway

Blaaster Valsneset AS

was established in 2009 with the objective of conducting long-term testing of products developed by Blaaster Wind Technologies AS under real life operating conditions

The company has so far built and operates the first prototype of Blaaster Wind Technologies' DDPM wind turbine at Valsneset with success and good earnings

The plan is further to build another two wind turbines at the same site, as well as facilitate testing of a new grid compliant medium converter system

Blaaster Valsneset AS is today an electricity producer, selling electricity to the spot market through TrønderEnergi Kraft AS.



Prototype provided valuable documentation - green light for further investments

- The successful completion of the prototype in summer 2012 confirmed the design and provided the necessary documentation of concept and technology platform
- The prototype has been in stable el production for several months with almost 100 % availability
- Turbine concept developed by Blaaster Wind Technologies AS functioned as predicted and will help to reduce the overall costs associated with wind power in the future

Valsneset – the best wind park in the world?

- With location on a peninsula on the coast of Mid-Norway – 2 hours drive from Trondheim – Valsneset offers an optimal combination of wind conditions and locality
- Valsneset provides “offshore conditions onshore”
- Cooperation with NTNU, SefAS and IFE

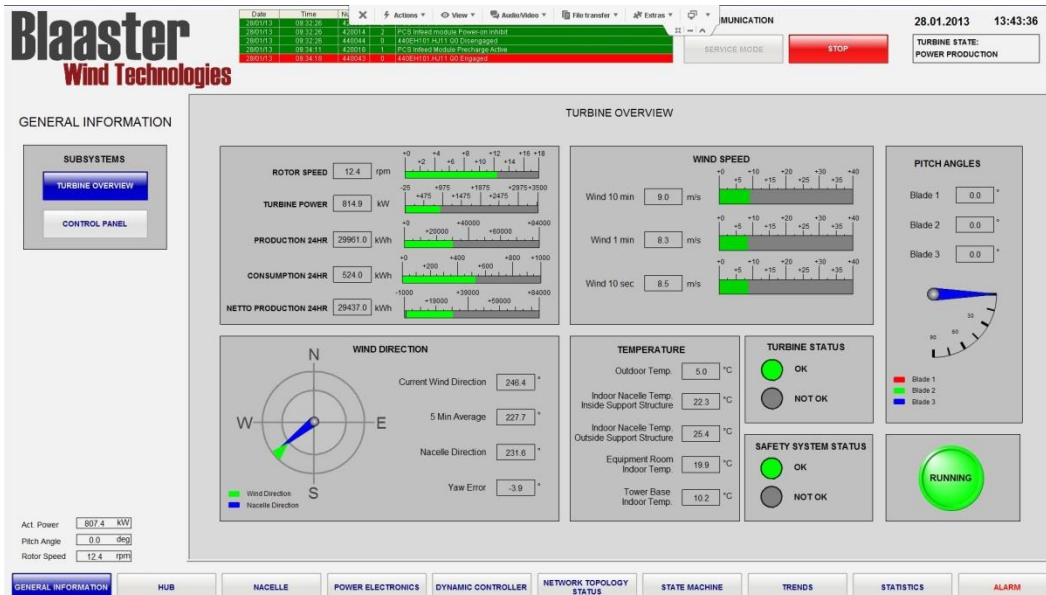


Blaaster Valsneset AS – status prototype

8

Blaaster - October 2013

- Prototype installed summer 2012
- Commissioning started September 2012
- After a test and commissioning phase, the turbine was put into normal energy production in April 2013
- Turbine is now operating with an availability of +98%
- Turbine is under continuous monitoring from the main office in Trondheim to ensure the best performance and continuous high energy production
- After the turbine was put into normal operation it has provided high consistent energy production – as expected
- The wind turbine is today the most-producing wind turbine in Norway



Key numbers – Blaaster DL101

Operating data

Rated power	3MW
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	13 m/s
Cut-out wind speed	25 m/s
Wind Class	IEC 1A/B

Rotor

Rotor diameter	100.6m
Swept Area	7948 m ²
Nominal revolutions	15 rpm
Range of rotations	9-18 rpm
Rotor brakes	Individual redundant feathering on each blade
Rotor lock	Automatic rotor lock system

Electrical

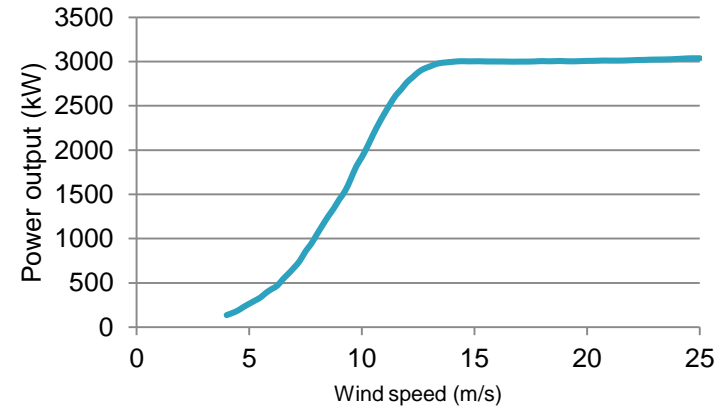
Frequency	50/60 Hz
Generator	Direct-drive permanent magnet
System voltage	3.3 kV
Power electronics	Full scale converter with LVRT functionality. All power electronics to be placed in central park hub

Tower

Type	Tubular steel tower
Hub height	92 m

Blade dimensions

Length	48.8 m
Max. Chord	3.85m

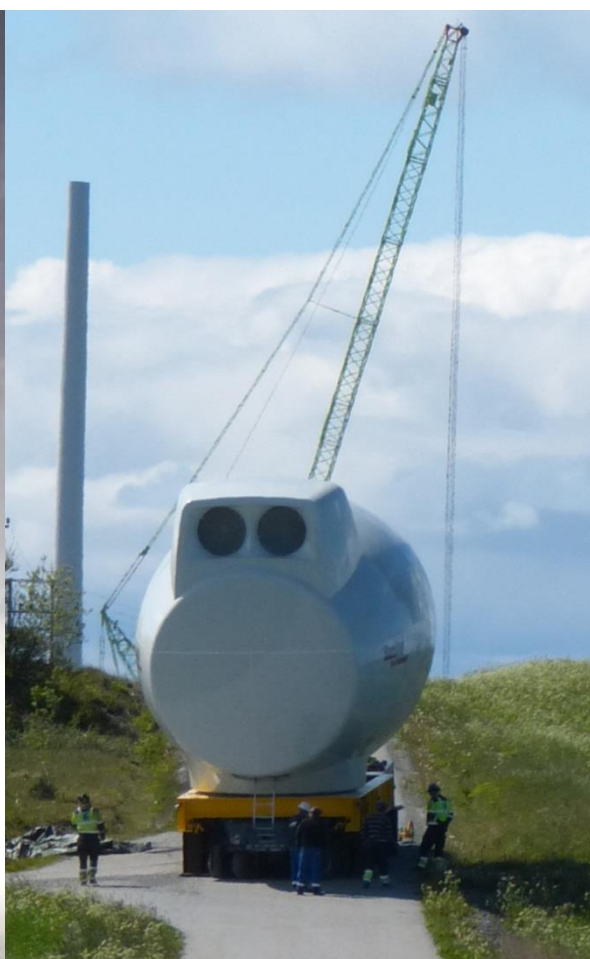


Energy production

Annual Mean Hub wind speed magnitude [m/s]	Annual energy yield [GWh]
6	5438.2
6.5	6596.5
7	7752.5
7.5	8880.5
8	9960.8
8.5	10978.6
9	11922.1
9.5	12782.7

Assumptions:

Blaaster calculated electrical and mechanical losses	Air density: 1.225 kg/m ³
100% Park efficiency	100% Availability
Wind shape factor: 2	



- Det er gitt konsesjon for utbygging av 1.7 GW vindkraft i Midt-Norge tilsvarende ca. 19 mrd. kr. i investeringer
- Hvordan får vi til et teknologisk og industrielt taktskifte i Trøndelag med de mulighetene som nå åpner seg?

- Mitt tema:
 - Erfaring fra etablering av norsk vindturbinproduksjon

Market potential?– Ja, det er på plass dersom det blir utbygging

The market in short

- Today, there is approximately 238 GW of installed wind power globally
- The market has the past years increased with 27% annually
- The annual wind turbine market is approximately 58 GEUR
- Each year, approximately 13.500 wind turbines of Blaaster's size is installed
- Needless to say; only obtaining a small part of the market has a huge economic potential
- Norway and Sweden can be considered home market for Blaaster. In this region there is today no local actors. The wind turbine market potential is in this region up to 2020 in the magnitude of 12 GEUR
- In Norway, Blaaster has just one competitor on 3 MW direct drive wind turbines in Wind class I
- Blaaster can already to day document lower COE than all its comparable competitors

Example of selected markets with substantial growth (MW)

Region/Country	2011	2016	%- growth
Nordic Region (Norway +Sweden)	3 226	9 537	196 %
Central Europe	60 330	76 720	27 %
UK	5 050	8 772	74 %
NL & Poland	3 729	8 800	136 %
Total Americas	56 563	125 763	122 %
Total Asia	79 282	188 732	138 %
Total others	1 343	2 557	90 %
Sum	209 523	420 881	101 %

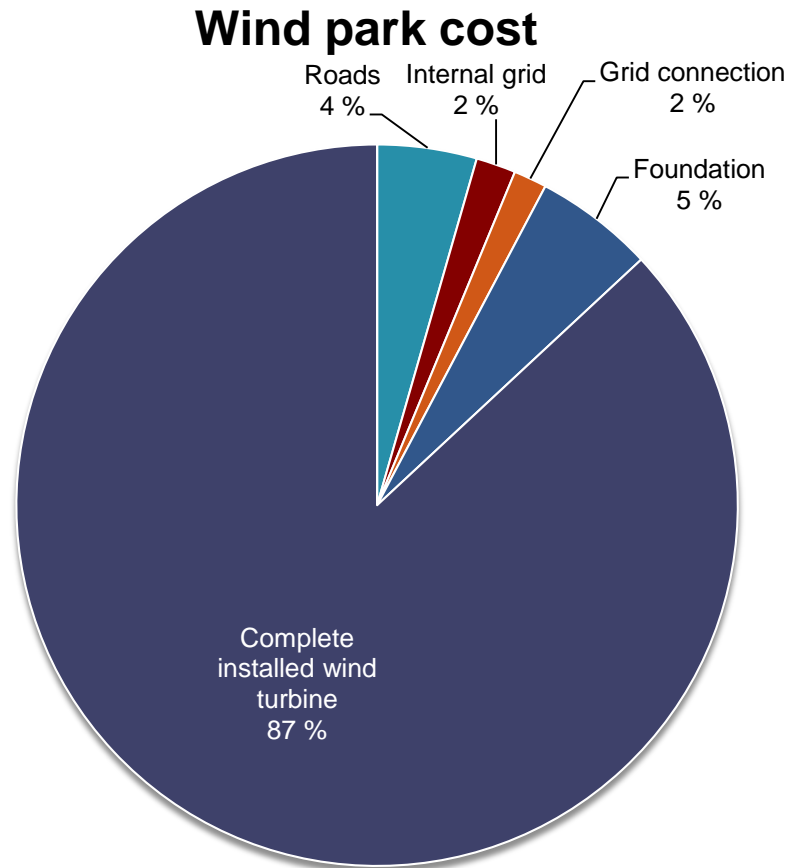
* Offshore-installations represented only 1,8% of the total market



- ❑ Common el-certificate market in Norway and Sweden until 2020
- ❑ Market and permissions in place – ca. 20 TWh to be built within 2020
- ❑ Industrial turnover ca. 80 GNOK
- ❑ No other wind turbine manufacturers in Norway an Sweden
- ❑ Markets close to already established manufacturing facilities
- ❑ Common industrial interest and culture
- ❑ Volume large enough to build full size manufacturing capacities in both Norway and Sweden
- ❑ Large interest in the Norwegian Export Credit on Blaaster´s wind turbines

Marked utenfor stuedøra – realitet eller bare tull?





**Vindkraftindustri
=
Vindturbiner**

**Det er vindturbinene og nettet det
knyttes spesialkompetanse til**

**Dette er sakens kjerne som bør ha
fokus i et høykostland!**

Er koblingen mellom lokale utbyggere og industri gjort feil?

- ❑ Hva er hjemmemarkedet egentlig?
- ❑ Utbyggerne klarer ikke å overbevise leverandørene om utbyggingen kommer til å skje, og når den kommer til å skje – til tross for innføringen av el-sertifikatene i 2012
- ❑ 14 års erfaring viser at norske vindkraftutbyggere ikke engasjerer seg i å få frem en norsk vindturbinindustri – dette er den store utfordringen
- ❑ ScanWind var et unntak, men benyttes nå av enkelte utbyggere som selve beviset på at dette skal vi ikke holde på med i Norge
- ❑ Slike holdninger hos utbyggerne virker voldsomt negativt inn på investeringsapparatet en vindturbinleverandør er avhengig av
- ❑ Dette står også i skarp kontrast til at både ScanWind og Blaaster står for grensesprengende teknologi som resten av verden nå kopierer
- ❑ Det er stor oppmerksomhet i utlandet mot “Blaaster´s approach”
- ❑ Det har heller ikke vært mulig å oppnå en forståelse hos utbyggere med konsesjon for at man i alle fall kunne gjort etableringen enklere for en leverandør ved at man hadde stilt noen få oppstillingsplasser til disposisjon for industriutvikling på vanlige leiebetingelser
- ❑ Det virkelig positive med Norge er at vi har et ok virkemiddelapparat som fortsatt tror på oss



Surr med definisjonen av roller, type markeder og vekstbegreper

- ❑ Det settes likhetstegn mellom utbygginger og industri, og dermed utbyggere og industriaktører
- ❑ Det settes likhetstegn mellom industriprodukter, salg av ingeniørtimer og servicetjenester
- ❑ Det surres med hva som er mulige norske industrileveranser
- ❑ Det settes likhetstegn mellom høykompetanse og lavkompetanse aktivitet
- ❑ Lokalt er det mange som tror at utbyggingen på Fosen vil medføre stor industrivekst, hvilket er vanskelig å skjønne dersom det utelukkende satses på det som ligger utenfor selve vindturbinen
- ❑ Men om det er en god del norske turbinleveranser kan det medføre stor omsetningsvekst i Midt- Norge, hvilket sikrer en global industri ledet fra Norge
- ❑ Eneste som sikrer stor varig aktivitet i Norge på vindkraft er om man klarer å holde en høy global posisjon på vindkraft kjernekompetanse demonstrert gjennom demonstrasjonsparker onshore og offshore i Norge
- ❑ Tiden er inne for å rydde opp i hvem som drar og hvem som blir dratt!



Må forbedre norsk konkurransedyktighet

- ❑ Blaasters erfaringer er at skal man bli konkurransedyktig på underleveranser av vindturbiner fra Norge for bruk i Norge og Sverige, må det skje betydelige endringer i spesialiseringen inn mot vindkraft hos underleverandørene
- ❑ Man må fokusere på å levere høykompetanse produkter, og ikke komponenter med høyt norsk timeinnhold og lavt teknologi innhold
- ❑ Prisen på underleveranser av enkeltkomponenter fra Norge er per i dag stort sett 2 til 3 ganger høyere enn leveranser fra andre høykostland i Europa
- ❑ Skal man levere slike produkter fra Norge kreves det koordinert innsats fra:
 - ❑ Teknologi kunnskapsbedrifter
 - ❑ Lokale produksjonsbedrifter
 - ❑ Det offentlige virkemiddelapparatet for hjelp til investeringer i industri infrastruktur
 - ❑ De utbyggerne som ser nytteverdien i å ha egen norsk industri
 - ❑ Villige turbinleverandører som ser seg tjent med å få dette til i Norge

Hvordan få til taktskifte?

- ❑ Slik Norge har organisert seg i dag blir det ingen vindkraftindustri av betydning i Norge
- ❑ Alle land Blaaster konkurrerer med opptrer proteksjonistisk overfor sin industri på en eller annen måte
- ❑ Norge har ingen industripolitikk på vindkraft
- ❑ Blaaster anbefaler at det utpekes en arbeidsgruppe av noen få handlekraftige personer med sammenfallende industri interesser som får i oppgave å klargjøre sammen med virkemiddelapparatet hva som skal til av koordinerte rammebetingelser for å støtte oppbyggingen av en norsk vindkraftindustri, alternativt....

- ❑ Utbyggerne med konsesjon skifter holdning til norsk vindkraft industrioppbygging og deltar på et forsøk på å bygge opp en konkurransedyktig norsk vindkraftindustri
- ❑ Det er enklere og mer samfunnsgagnlig enn vi holder på i dag!
- ❑ Slik har alle andre land det er naturlig å sammenligne seg med gjort det